

# Sertifikat

diberikan kepada

*Dr. Ir. Budiyanto, M.Sc*

atas partisipasinya sebagai

*Pemakalah*

pada Seminar Nasional : Menuju Pertanian yang Berdaulat - Toward Agriculture Sovereignty  
di Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman - Kandang Limun, Bengkulu pada 12 September 2012



Kerjasama Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dengan  
PERHEPI (Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia) Komda Bengkulu dan  
PFI (Perhimpunan Fitopatologi Indonesia) Komda Bengkulu



Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Bengkulu

*M. Margato*

Prof. Dr. Ir. Dwinardi Apriyanto, M.Sc.  
NIP. 19580421 198403 1 002



Ketua Panitia  
Seminar Nasional

*Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP*

Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP  
NIP. 19561225 198603 1 003

# **SEMINAR NASIONAL**

12 September 2012

**Menuju Pertanian yang Berdaulat**

*Toward Agriculture Souverignity*

# **PROSIDING**

## **Volume II**

**TIM PENYUNTING**

**Abimanyu Dipo Nusantara**

**Ketut Sukiyono**

**Supanjani**

**Septri Widiono**



Kerjasama

**Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu**

dengan

**PERHEPI (Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia) Komda Bengkulu**

**PFI (Perhimpunan Fitopatologi Indonesia) Komda Bengkulu**



PROSIDING SEMINAR NASIONAL FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BENGKULU. Menuju Pertanian yang Berdaulat

Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, 2012  
xii, 355 hal. 21,5 X 27,6 cm

ISBN. 978-602-9071-08-5

Tim Penyunting:

Abimanyu Dipo Nusantara

Ketut Sukiyono

Supanjani

Septri Widiono

Desain Sampul: Nyalira Creativa

Tata Letak Isi: Abimanyu Dipo Nusantara dan Septri Widiono

Undang-Undang No. 19 Tahun 2002  
tentang Perubahan atas Undang-Undang No. 12 Tahun  
1997

Pasal 44 tentang Hak Cipta

Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau member izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Mekanisme Kerja Kitosan Cangkang Kepiting dalam Penghambatan Pertumbuhan Fungi Patogenik Tunjung Pamekas, Christanti Sumardiyono, Nursamsi Pusposendjojo, Didik Indradewa .....	487
Produktivitas Usahatani Perkebunan dengan Diversifikasi Lahan Kakao dan Kopi di Desa Surobali Kabupaten Kepahiang Herlena Bidi Astuti, Afrizon dan Siti Rosmanah.....	501
Dampak Pertanian terhadap Ekonomi Petani dan Perekonomian Masyarakat Di Daerah Tangkapan Air Hulu Waduk Koto Panjang Irnad .....	511
Efisiensi Penggunaan Sumberdaya dan Kinerja Usahatani Padi pada Tipologi Lahan Sawah Irigasi dan Tadah Hujan di Provinsi Bengkulu Ketut Sukiyono & Sriyoto .....	527
Kajian Pembuatan <i>Red Palm Olein</i> (RPO) dengan Bahan Baku Minyak Sawit Kasar yang Diambil Dari Beberapa Stasiun Pengolahan <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) Budiyanto, Devi Silsia dan Fahmi.....	539
Studi Pemanfaatan dan Pengolahan Aren ( <i>Arenga pinnata</i> ) di Desa Air Meles, Curup-Bengkulu Zulman Efendi.....	553
Potensi dan Pemanfaatan Limbah Pasar dalam Menunjang Pengembangan Usaha Peternakan Rakyat di Kabupaten Manokwari Diana Sawen & Jackson Metubun .....	563
Utilisasi Ekstrak <i>Sauropus androgynus</i> terhadap Kualitas Telur Ayam Burgo Bengkulu Heri Dwi Putranto, Warnoto, Johan Setianto, Hardi Prakoso, Nurmeliarsari, Yossie Yumiati .....	573
Penggunaan Ekstrak Daun Katuk (EDK) sebagai sumber vitamin C untuk Menekan Stres pada Ayam Burgo Nurmeiliarsari, Heri Dwi Putranto, Yossie Jumiati, dan Bobby Damsir.....	583
Pengaruh Enkapsulasi Minyak Ikan Lemuru dan Vitamin E dalam Ransum Berbasis Lumpur Sawit Fermentasi terhadap Profil Asam Lemak dan Uji Organoleptik Telur Yosi Fenita dan Efriza Fitri Eliantika.....	593

**KAJIAN PEMBUATAN RED PALM OLEIN (RPO) DENGAN BAHAN  
BAKU MINYAK SAWIT KASAR YANG DIAMBIL DARI BEBERAPA  
STASIUN PENGOLAHAN CRUDE PALM OIL (CPO)**

*Study of Red Palm Oil (RPO) Preparation Using Oil Fractions at Various Stages of  
Crude Palm Oil Processing*

**Budiyanto, Devi Silsia dan Fahmi**

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

**ABSTRAK**

*Red Palm Olein (RPO)* merupakan produk olahan yang kaya karotenoid ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -karoten serta tokoferol dan tokotrienol), khususnya  $\beta$ -karoten yang pro vitamin A sehingga memiliki nilai ekonomi relatif tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rendemen dan konsentrasi  $\beta$ -karoten RPO yang dihasilkan dengan bahan baku minyak kasar dari beberapa tahapan proses pembuatan CPO yaitu pada stasiun *Loading Ramp*, *Sterilizer*, *Stripper*, *Presser* dan Tangki Timbun. Sampel minyak didapatkan dengan cara mengekstraksi daging buah dari stasiun (*Loading Ramp*, *Sterilizer*, *Stripper*) sebelum dibuat RPO. Selain itu minyak kasar dari stasiun *Presser* dan Tangki Timbun juga diproses menjadi RPO. Dari ke lima perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan, kemudian dianalisis rendemen dan kandungan  $\beta$ -karoten RPO yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan Rendemen RPO tertinggi diperoleh dari stasiun *Sterilizer* (52.562 %). Selain itu, kandungan  $\beta$ -karoten RPO tertinggi diperoleh dari stasiun *Presser* (786.301 ppm).

Kata kunci: Pembuatan RPO,  $\beta$ -karoten, kualitas, rendemen, pengolahan kelapa sawit

**ABSTRACT**

Red palm oil (RPO) has high economic value product due to carotenoid presence in the oil ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -carotene and tocoferol and tocotrienol), especially  $\beta$ -carotene as a pro vitamin A. The objective of the study is to determine the yield of RPO and  $\beta$ -carotene produced from intermediate products resulted from various stations in palm oil process (*Loading Ramp*, *Sterilizer*, *Stripper*, *Presser* and Storage Tank). The oil material resulted from *Loading ram*, *Sterilizer*, and *Stripper* stations were extracted from mesocarp for RPO preparation. In addition, the crude oil from *Presser* station and Storage Tank were processed into RPO. The yield of RPO and  $\beta$ -carotene content from RPO derived from each intermediate product were determined in triplicate. The result shows that the highest RPO yield resulted from *Sterilizer* station (52.562%). In addition, the highest  $\beta$ -carotene concentration was found from RPO derived from *Presser* station (786.301 ppm).

Key words: RPO preparation,  $\beta$ -caroten, quality, yield, Palm oil processing

## PENDAHULUAN

Produksi kelapa sawit di Indonesia selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2010 Indonesia telah menempati urutan pertama produksi minyak kelapa sawit dunia dengan jumlah produksi mencapai 20.3 juta ton (BPS 2011). Menurut Hasanuddin (2001), peningkatan produksi akan memberikan dampak yang sangat berarti terhadap pendapatan masyarakat Indonesia, khususnya masyarakat petani kelapa sawit jika peningkatan produksi tersebut diikuti dengan peningkatan nilai tambah yang mempunyai nilai ekonomi relatif lebih tinggi.

Melihat potensi minyak sawit yang demikian besar, khususnya di Indonesia, maka untuk meningkatkan nilai tambah minyak sawit perlu dilakukan upaya-upaya diversifikasi produk olahan minyak sawit. Menurut NorAini *et al.* (1998) salah satu produk minyak sawit mentah yang mempertahankan kandungan senyawa karoten khususnya  $\beta$ -karoten, adalah *Red Palm Olein* (RPO) atau yang biasa dikenal dengan minyak sawit merah. Di Malaysia RPO sudah cukup dikenal, dimana telah digunakan sebagai minyak goreng ataupun bahan tambahan untuk membuat kue dan biskuit. Karena kandungan gizinya cukup tinggi, maka jenis minyak ini dapat digolongkan sebagai minyak spesial dengan harga jual yang relatif mahal dari minyak goreng yang lain (Syafnil 2002).

Kandungan minyak pada mesokarpa buah kelapa sawit yang telah masak merupakan salah satu sumber karotenoid atau karoten yang terkaya pada tanaman dengan kandungan 500-2000 ppm (Sahidin *et al.* 2000). Senyawa karotenoid minyak sawit memiliki aktivitas pro-vitamin A 10 kali lebih besar dibandingkan dengan wortel dan 300 kali lebih besar dibandingkan dengan tomat (Jatmika & Siahaan, 1997). Karotenoid kelompok  $\alpha$  dan  $\beta$ -karoten berperan sebagai pencegah defisiensi vitamin A, penyakit gondok, pencegah penyakit jantung koroner dan kanker (Goh *et al.* 1986) serta berperan menghambat penuaan dini sehingga memiliki sifat-sifat nutrisi yang sangat menguntungkan bagi kesehatan manusia (Jatmika & Siahaan, 1997).

Proses pembuatan *Crude Palm Oil* (CPO) melalui berbagai tahapan proses yang dimulai dari stasiun penerimaan buah (*Loading Ramp*) sampai ke stasiun (Tangki Timbun) yang berlangsung lama dan memerlukan temperatur serta tekanan yang cukup tinggi (Fauzi *et al.* 2005). Hasil antara pada proses pembuatan CPO mempunyai potensi sebagai bahan baku untuk pembuatan RPO, hal ini disebabkan karena kandungan  $\beta$ -

karoten pada hasil antara tersebut belum banyak mengalami kerusakan akibat pemanasan yang lama seperti pada waktu penyimpanan di Tangki Timbun.

Selama ini proses pembuatan RPO menggunakan bahan baku dari CPO yang diambil dari stasiun Tangki Timbun. Kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang dihasilkan sekitar 456.02 ppm (Budiyanto *et al.* 2010). Pada proses pembuatan CPO, minyak sawit dipanaskan pada suhu  $\pm 90^{\circ}\text{C}$  selama 5 s.d. 7 jam, serta pemanasan terus menerus selama penyimpanan (1 minggu) pada Tangki Timbun, dikhawatirkan dengan kondisi ini kandungan  $\beta$ -karoten akan berkurang.

Berdasarkan penjabaran di atas, bila  $\beta$ -karoten yang terdapat pada CPO akan digunakan sebagai sumber provitamin A, maka perlu upaya untuk mengetahui kemungkinan pengambilan minyak sawit yang tepat dan mudah dilakukan pada rangkaian tahap proses pembuatan CPO sebelum kandungan  $\beta$ -karoten yang ada pada minyak berkurang akibat pemanasan selama proses dan penyimpanan CPO.

Berdasarkan penjabaran di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah menentukan: (1) rendemen *Red Palm Olein* (RPO) yang dihasilkan dengan bahan baku minyak kasar dari tahapan proses pembuatan *Crude Palm Oil* (CPO) pada stasiun *Loading Ramp*, *Sterilizer*, *Stripper*, *Presser* dan Tangki Timbun; (2) konsentrasi  $\beta$ -karoten *Red Palm Olein* (RPO) yang dihasilkan dengan bahan baku minyak kasar dari tahapan proses pembuatan *Crude Palm Oil* (CPO) dan; (3) rendemen dan konsentrasi  $\beta$ -karoten *Red Palm Olein* (RPO) tertinggi yang dihasilkan dengan bahan baku minyak kasar dari tahapan proses pembuatan *Crude Palm Oil* (CPO).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium PTPN VII unit usaha Talo Pino, Laboratorium Teknologi Pertanian dan laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : NaOH 0.1N, KOH 0.1 N, alkohol 96%, n-heksana, fenolftalein, asam fosfat,  $\beta$ -karoten standar pabrik, petroleum eter, aseton, tandan buah segar (TBS) pada stasiun *Loading Ramp*, buah rebus pada stasiun *Sterilizer*, buah pipil pada stasiun *Stripper*, minyak sawit kasar dari stasiun *Press* dan CPO dari Tangki Timbun yang diperoleh dari PTPN VII unit usaha Talo Pino.

Penelitian ini terdiri atas lima perlakuan yang menggunakan bahan baku dari tahapan proses pembuatan CPO yaitu : pada stasiun *Loading Ramp* (A) *Sterilizer* (B),



*Stripper* (C), *Presser* (D) dan CPO dari Tangki Timbun (E). Dari perlakuan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan.

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi minyak dari buah kelapa sawit pada lima stasiun pengolahan keapa sawit dan pembuatan RPO dari fraksi minyak tersebut. Adapun, tahap pembuatan minyak sawit merah terdiri atas (1) fraksinasi CPO, (2) *degumming*, (3) netralisasi, (4) netralisasi dan (5) deodorisasi.

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah (1) rendemen RPO yang diukur dengan metode Naibaho (1998) dan (2) konsentrasi  $\beta$ -karoten pada RPO yang diukur dengan metode Gardjito dan Agung (2003). Hasil pengukuran kemudian dianalisis secara deskriptif dan dilakukan uji F serta uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 95% (Gomez & Gomez 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen RPO

Rendemen minyak sawit merah yang menggunakan bahan baku minyak kasar dari beberapa stasiun proses pembuatan CPO menghasilkan rendemen yang berkisar 29 – 53%. Rendemen RPO terendah diperoleh dari bahan baku yang berasal dari stasiun *Loading Ramp* (Tabel 1). Rendahnya rendemen yang didapatkan pada stasiun ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah proses pengambilan sampel tandan buah segar (TBS) di stasiun *Loading Ramp* dimana kondisi buah yang ada pada stasiun ini beragam dan sulit ditentukan secara kriteria visual (warna buah).

Tabel 1. Rendemen RPO yang dihasilkan dari beberapa stasiun pada proses pengolahan CPO

Stasiun	Rendemen (%) <sup>a</sup>	Standar Deviasi ( $\delta$ ) (%)	DMRT <sup>b</sup>
<i>Sterilizer</i>	52.562	2.933	a
<i>Stripper</i>	45.332	3.094	ab
<i>Presser</i>	43.996	7.907	ab
Tangki Timbun	34.981	2.165	bc
<i>Loading Ramp</i>	29.848	8.642	c

Sumber : Hasil pengolahan data primer

Keterangan : <sup>a</sup>Rata-rata dari tiga ulangan

<sup>b</sup>Setiap dua rata-rata yang mempunyai huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Kondisi buah yang beraneka ragam ini dapat menyebabkan variasi rendemen yang akan dihasilkan. Buah yang seharusnya dipanen adalah buah yang telah tepat matang. Buah yang tepat matang diartikan sebagai buah yang kondisinya memberikan kuantitas dan



kualitas minyak yang maksimal. Tetapi dalam kenyataannya masih banyak ditemukan kondisi buah yang tidak tepat matang pada stasiun *Loading Ramp*. Kondisi ini akan memberikan kontribusi terhadap rendahnya rendemen minyak sawit merah yang dihasilkan.

Karoten merupakan zat warna alamiah dalam minyak kelapa sawit yang ikut terekstraksi bersama minyak pada saat proses ekstraksi. Zat warna tersebut terdiri atas  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten,  $\gamma$ -karoten, xanthofil, klorofil dan antosianin. Zat-zat warna tersebut menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan dan kemerah-merahan. Pigmen berwarna kuning disebabkan oleh karoten yang larut di dalam minyak. Karoten merupakan persenyawaan hidrokarbon tidak jenuh, dan jika minyak dipanaskan maka sebagian karotenoid akan mengalami kerusakan (Naibaho 1998).

Menurut Mangoensoekarjo dan Haryono (2005) kondisi buah seminggu sebelum titik tepat matang kandungan minyak dalam mesocarp baru mencapai sekitar 73 % dari potensinya. Artinya sisa 27 % dari proses konversi terjadi hanya dalam waktu 1 minggu sebelum tepat matang. Kondisi ini merupakan kondisi kritis karena menyangkut kuantitas dan kualitas minyak yang dihasilkan. Peristiwa ini akan lebih berpengaruh lagi apabila terdapat buah yang telah dipanen melewati titik tepat matang, maka kualitas minyak sawit yang dihasilkan akan menurun. Artinya dalam waktu yang singkat buah akan menjadi lewat matang, kondisi buah ini akan menyebabkan meningkatnya aktivitas enzim lipase dan oksidase. Enzim lipase bertindak sebagai katalisator dalam pembentukan trigliserida dan kemudian memecahkannya kembali menjadi asam lemak bebas (Naibaho 1998).

Rendahnya rendemen minyak sawit merah yang menggunakan minyak kasar dari stasiun *Loading Ramp* diduga disebabkan karena penggunaan alat yang digunakan (penggiling daging) sebagai alat ekstraksi minyak. Alat ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini berbahan logam besi. Reaksi pembentukan ALB ini dapat berlangsung secara autokatalitik, dengan adanya aktivator berupa logam besi. Menurut Mangoen dan Haryono (2005) dengan penambahan logam besi sebanyak 0.3 ppm dapat mengoksidasi ikatan rangkap asam lemak tak jenuh sehingga minyak terhidrolisis dan merusak minyak kelapa sawit dalam waktu singkat. Proses oksidasi ini dapat menyebabkan kerusakan karoten dan tokoferol yang merupakan anti oksidan alami pada minyak kelapa sawit (Naibaho 1998).

Proses netralisasi atau penyabunan diduga berperan menurunkan rendemen RPO yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena banyaknya asam lemak bebas yang hilang (tersabunkan) pada proses netralisasi dalam pembuatan minyak sawit merah. Menurut

Darnoko *et al.* (2002) netralisasi adalah suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun (*soap stock*). Kandungan asam lemak bebas yang tinggi akan menyebabkan bau tengik dan rasa yang tidak enak serta menyebabkan warna gelap pada minyak (Pahan 2007).

Bahan baku yang diambil dari stasiun *Sterilizer* menghasilkan rendemen tertinggi *Red Palm Olein* (RPO) yaitu sebesar 52.562 % (Tabel 1). Tingginya rendemen RPO tersebut dapat terjadi karena penggunaan tekanan uap tinggi sebesar 2.8-3.0 kg cm<sup>-2</sup> selama 80-90 menit dalam proses sterilisasi. Dengan tekanan uap tinggi ini akan menyebabkan asam lemak jenuh (olein) mudah terekstraksi. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang memiliki rantai pendek C<sub>1</sub>- C<sub>8</sub> yang memiliki titik leleh (*melting point*) yang lebih rendah dan mudah larut di dalam air (Pahan 2007).

Pada proses pengambilan sampel pada stasiun *Sterilizer* minyak yang keluar terlebih dahulu dalam pemerasan menggunakan kain saring adalah minyak fraksi cair (olein) yang memiliki titik leleh lebih rendah. Proses ekstraksi minyak kasar dalam penelitian ini dilakukan pada suhu kamar sehingga minyak fraksi padat (stearin) sulit untuk diekstraksi. Kita ketahui bahwa minyak fraksi stearin akan membeku pada suhu kamar sehingga akan ikut menggumpal pada serabut buah rebus ketika dilakukan pemerasan. Pada pembuatan minyak sawit merah dilakukan proses fraksinasi, yang bertujuan untuk mendapatkan olein dan stearin dengan karakteristik tertentu (Susilawati *et al.* 1997). Pada proses fraksinasi kandungan olein yang diperoleh lebih banyak dari pada stearin sehingga rendemen RPO lebih tinggi.

Pada stasiun *Stripper*, rendemen minyak sawit merah yang dihasilkan sebesar 45.322 % lebih rendah dari stasiun *Sterilizer*. Tetapi angka ini lebih tinggi dari minyak kasar yang diambil dari stasiun *Presser* dan Tangki Timbun berturut-turut adalah 43.996 % dan 34.981 %. Rendahnya rendemen disebabkan adanya penyerapan minyak oleh tangkai tandan kosong akibat pengumpanan yang tidak teratur pada proses penebahan sehingga buah bersinggungan dengan tangkai tandan kosong. Faktor lain yang dapat menyebabkan rendahnya rendemen adalah akibat penumpukan tandan yang terlalu banyak di atas talang pengumpan, sehingga tandan yang tertindih paling bawah terperas minyaknya dan terserap oleh tangkai tandan kosong (Mangoensoekarjo & Haryono 2005). Proses ini akan menyebabkan berkurangnya kandungan minyak yang terdapat di dalam mesocarp buah pipil. Selain itu juga buah pipil yang dijadikan minyak kasar dalam penelitian ini sudah dalam kondisi memar atau luka, sehingga kandungan minyak di dalam daging buah sudah

berkurang. Minyak yang hilang dari daging buah ini akan menempel pada dinding-dinding alat penekan yang menyebabkan losses pada pengolahan CPO itu sendiri.

Rendemen minyak sawit merah yang menggunakan minyak kasar dari stasiun *Presser* lebih rendah dari stasiun *Sterilizer* dan *Stripper*, karena komponen minyak yang keluar dari alat pengempa (*Screw Press*) mengandung padatan yang terdiri atas serat halus, pasir, dan lumpur sehingga minyak yang keluar ke *Oil Gutter* lebih kental. Pada proses ini air panas ditambahkan yang bertujuan untuk pengenceran (*dilution*) sehingga komponen minyak berubah menjadi 66 % minyak, 24 % air dan 10 % *non oil solid* (NOS) (Naibaho 1998). Pada saat air dipisahkan, kandungan NOS pada minyak menjadi lebih tinggi. Karena NOS yang terdapat pada sampel yang diambil pada stasiun ini cukup banyak yaitu sekitar 20 %, maka akan mengurangi rendemen minyak sawit merah yang dihasilkan.

Sampel yang diambil pada stasiun Tangki Timbun sudah berbentuk produk setengah jadi (CPO) dan bersifat semi padat pada suhu kamar. Minyak sawit merah yang dibuat dengan bahan baku CPO lebih dominan mengandung asam lemak palmitat 40-46 % dan 30-35 % asam lemak oleat. Komponen asam oleat inilah yang dijadikan minyak sawit merah yang berbentuk cair pada suhu kamar atau yang biasa disebut dengan olein. Fraksi cair ini diperoleh melalui proses fraksinasi (Susilawati *et al.* 1997). Dalam penelitian ini hanya fraksi cair yang dijadikan minyak sawit merah. Hasil analisis keragaman (uji F) menunjukkan perbedaan yang nyata. Analisis DMRT menunjukkan bahwa rendemen RPO terbesar adalah perlakuan B (bahan baku yang diperoleh pada stasiun *Sterilizer*) yaitu 52.562 %, sedangkan rendemen terkecil pada perlakuan A (bahan baku yang diperoleh pada stasiun *Loading Ramp*) yaitu 29.848 %.

### **Konsentrasi $\beta$ -karoten Red Palm Olein (RPO)**

Minyak sawit merah yang dihasilkan pada penelitian ini diproses melalui beberapa tahapan proses yaitu fraksinasi, *degumming*, netralisasi dan deodorisasi. Kandungan  $\beta$ -karoten dalam penelitian ini diukur dengan metode spektrofotometri. Kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang menggunakan bahan baku minyak kasar dari beberapa stasiun proses pembuatan CPO menghasilkan kandungan rata-rata  $\beta$ -karoten sekitar 554 – 786 ppm (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan  $\beta$ -karoten (ppm) RPO yang dihasilkan dari beberapa stasiun pada proses pengolahan CPO

Stasiun	Kandungan $\beta$ -karoten (ppm) <sup>a</sup>	Standar Deviasi ( $\delta$ ) (ppm)	DMRT <sup>b</sup>
<i>Presser</i>	786.301	68.793	a
<i>Stripper</i>	684.703	26.482	b
<i>Loading Ramp</i>	676.027	66.352	bc
Tangki Timbun	646.205	23.256	bc
<i>Sterilizer</i>	553.881	30.448	c

Sumber : Hasil pengolahan data primer

Keterangan : <sup>a</sup>Rata-rata dari tiga ulangan

<sup>b</sup>Setiap dua rata-rata yang mempunyai huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi  $\beta$ -karoten pada setiap sample RPO menggunakan metode spektrofotometer (Gardjito & Agung 2003) diketahui bahwa kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang berasal dari bahan baku dari stasiun *Loading Ramp* lebih tinggi dari kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah dari stasiun *Sterilizer* dan Tangki timbun. Minyak kasar yang berasal dari stasiun *Loading Ramp* sama sekali tidak mengalami pemanasan sebelum dijadikan minyak sawit merah. Kondisi bahan baku ini menyebabkan kandungan  $\beta$ -karoten cukup tinggi. Tetapi dengan perlakuan tanpa pemanasan ini akan menyebabkan beberapa enzim menjadi aktif dan akan menghidrolisa minyak menjadi asam lemak bebas. Asam lemak bebas di dalam minyak dapat mempengaruhi kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang dihasilkan. Asam lemak bebas (ALB) yang tinggi akan mereduksi senyawa  $\beta$ -karoten di dalam minyak dan senyawa  $\beta$ -karoten ini akan ikut berkurang pada proses netralisasi dalam pembuatan RPO.

Minyak sawit merah yang dihasilkan dengan bahan baku CPO yang berasal dari tangki timbun mengandung kandungan  $\beta$ -karoten rata-rata 646.205 ppm. Angka ini lebih rendah dengan minyak sawit merah yang berbahan baku dari stasiun *Loading Ramp*, *Stripper* dan *Presser*. Dalam pembuatan CPO pada proses pemurnian/clarifikasi minyak dipanaskan selama 4 – 5 jam dengan suhu 90-100 °C, selama proses pemurnian ini  $\beta$ -karoten akan berkurang dan terdegradasi oleh panas. Menurut Alyas *et al* (2006) pemanasan pada suhu 100 °C selama 2 jam pemanasan kandungan  $\beta$ -karoten pada RPO akan berkurang sebanyak 6 %. Karena proses pemurnian berlangsung lebih lama otomatis jumlah  $\beta$ -karoten yang hilang lebih banyak lagi.



Kandungan  $\beta$ -karoten terendah diperoleh pada stasiun *Sterilizer* yaitu 533.881 ppm (Tabel 2). Rendahnya kandungan  $\beta$ -karoten ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah pemakaian uap kering yang berlebihan pada proses sterilisasi. Menurut (Pahan 2007), uap kering mempunyai temperatur lebih tinggi dibandingkan uap jenuh pada tekanan yang sama. Pemakaian uap kering akan menyebabkan proses oksidasi pada asam lemak tidak jenuh dan senyawa yang terkandung di dalam minyak dan membentuk polimer yang sulit diserap pada proses pemucatan.

Senyawa yang mudah menguap dan tidak mudah menguap yang terbentuk akibat dari terdegradasinya  $\beta$ -karoten oleh temperatur dan tekanan yang tinggi menurut Ping *et al* (2002) adalah 6 senyawa utama, yaitu 2-metil heksana, 3-metil heksana, *n*-heptana, siklo oktana, toluena dan (orto, meta atau para) xilena. Menurut Mangoensoekarjo dan Haryono (2005), karotenoid bersifat tidak stabil pada suhu tinggi (termolabil) dan jika minyak dialiri uap panas maka warna kuning akan hilang dan karotenoid bersifat aseptor proton. Hal ini sesuai dengan pendapat Sahidin *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa karoten merupakan hidrokarbon dengan banyak ikatan tidak jenuh, sehingga jika minyak dipanaskan akan menyebabkan berkurangnya warna pigmen karena karotenoid tidak stabil pada suhu tinggi, sehingga mudah terurai dan teroksidasi. Proses sterilisasi menggunakan uap panas dengan suhu sekitar 135 °C, pada temperatur tinggi ini dapat mengubah karoten menjadi senyawa yang berwarna kecokelat-cokelatan dan larut dalam minyak. Proses sterilisasi yang menggunakan temperatur dan tekanan yang tinggi dapat mendegradasi kandungan karotenoid yang larut dalam kantong minyak yang terdapat di dalam daging buah *rcbus* (*mesocarp oil from sterilized palm fruit*) menjadi senyawa yang mudah menguap dan tidak mudah menguap, sehingga total dari isomer dari karotenoid ini menjadi 44,9 % (Ping *et al.* 2002).

Kandungan  $\beta$ -karoten tertinggi berasal dari bahan baku yang diambil pada stasiun *Presser* (Tabel 2). Tingginya kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang dihasilkan dengan bahan baku pada stasiun ini dikarenakan pada stasiun ini kondisi sampel sudah menyerupai fraksi minyak, dimana sampel telah berwujud cair (bubur buah). Sebelum menjadi bubur buah sampel mendapat perlakuan pencacahan (pemisahan minyak dari daging buah). Tujuan dari pencacahan adalah meremas buah sehingga daging buah terlepas dari biji dan menghancurkan sel-sel yang mengandung minyak, agar minyak dapat diperas sebanyak-banyaknya pada pengempaan berikutnya (Mangoensoekarjo & Haryono 2005). Pada proses ini air panas ditambahkan yang bertujuan untuk

pengenceran (*dilution*) sehingga komposisi bubur buah adalah 66 % minyak, 24 % air dan 10 % *non oil solid* (NOS) (Naibaho 1998).

Dengan penambahan air pengencer tersebut suhu bubur buah yang keluar dari alat pengempa dikehendaki maksimal 90 °C, dengan alasan bahwa pada suhu ini minyak sudah mencair dan mudah keluar dari kantong-kantong minyak. Kantong minyak berbentuk kotak dan kadang-kadang tidak mempunyai bentuk dan inti berbatasan dengan sel *cytoplasm*a yang bergabung dengan minyak dalam sel (Naibaho 1998). Sedangkan partikel yang masih berbentuk emulsi akan pecah menjadi minyak dan cairan lainnya. Kerusakan minyak seperti oksidasi dan hidrolisa relatif belum terjadi, sehingga kandungan  $\beta$ -karoten yang terdapat di dalam minyak belum terdegradasi dan karoten tersebut relatif belum mengalami kerusakan seperti teroksidasi dan terhidrolisa oleh panas.

Selain itu, tingginya kandungan  $\beta$ -karoten RPO yang dihasilkan dapat terjadi karena komponen minyak yang keluar dari alat pengempa (*Screw Press*) mengandung padatan yang terdiri atas serat halus, pasir, dan lumpur sehingga minyak yang keluar ke *Oil Gutter* lebih pekat. Kondisi ini akan membutuhkan air sebagai pengencer yang bersuhu tidak lebih dari 90 °C. Pengenceran ini dapat menurunkan viskositas cairan dengan harapan zat yang mempunyai BJ > 1.0 akan mengendap sedangkan zat yang memiliki BJ < 1.0 akan mengapung. Molekul  $\beta$ -karoten yang ada di dalam minyak akan terlindungi dan tidak terhidrolisa oleh air panas. Selain itu,  $\beta$ -karoten bersifat non polar, sehingga mempermudah pemisahan fraksi yang terdapat dalam cairan minyak dari fraksi polar yang ada pada cairan yang keluar dari alat pengempa berdasarkan polaritas (Naibaho 1998).

Kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang dihasilkan dengan menggunakan bahan baku dari stasiun *Stripper* lebih tinggi dari pada stasiun *Sterilizer* yaitu sebesar 684.703 ppm (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena pada proses penebahan sebagian minyak telah berkurang karena ikut terserap pada tangkai dan bagian lain tandan kosong kelapa sawit (Ooi *et al.* 1996). Selain itu, kondisi daging buah pipil (mesokarpa) telah rusak dan memar karena perlakuan mekanis pada alat penebah memberikan kontribusi hilangnya minyak didalam buah pipil tersebut.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa rendemen minyak sawit merah yang dihasilkan dengan bahan baku dari stasiun *Sterilizer* lebih rendah dari stasiun *Stripper* (Tabel 1). Rendahnya rendemen pada stasiun ini berhubungan langsung dengan

kandung-an  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang dihasilkan karena minyak pada stasiun ini telah berkurang, otomatis kandungan  $\beta$ -karoten akan tinggi. Karena karotenoid larut dalam minyak, sedangkan minyak yang hilang dalam proses penebahan ini adalah minyak jenuh yang berfraksi cair maka karotenoid masih banyak terikat di dalam minyak fraksi padat yang ada pada daging buah pipil (mesokarpa). Buah pipil adalah buah yang terpipil dari tandan rebus mengandung spiklet dan sampah lainnya, dengan kondisi kantong minyak belum banyak rusak dan pecah sehingga karotenoid masih terlindungi sebelum diproses lebih lanjut dengan alat pencacah (*digester*).

Hasil analisis keragaman (uji F) pada taraf 95 % mengenai kandungan  $\beta$ -karoten RPO dihasilkan dengan bahan baku minyak kasar yang diperoleh dari beberapa stasiun proses pembuatan CPO, menunjukkan perbedaan yang nyata. Uji lanjut menunjukkan bahwa kandungan  $\beta$ -karoten tertinggi diperoleh pada perlakuan D (bahan baku dari stasiun *Presser*) yaitu 786.301 ppm dan kandungan  $\beta$ -karoten terendah pada perlakuan B (bahan baku dari stasiun *Sterilizer*) yaitu sebesar 553.881 ppm.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh suhu dan waktu pemanasan yang digunakan dalam proses pembuatan CPO terhadap kandungan  $\beta$ -karoten di dalam minyak sawit merah yang dihasilkan. Pemberian uap panas dan teknik alat ekstraksi yang bertujuan untuk memecah kantong minyak dalam proses pengolahan CPO merupakan faktor utama yang sangat mempengaruhi rendemen dan kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah. Faktor lain yang memerlukan pengawasan khusus adalah menjaga agar persinggungan minyak sawit dengan air seminimalnya. Pada prinsipnya waktu pengolahan harus seefektif dan sesingkat mungkin.

## SIMPULAN

Rendemen *Red Palm Olein* (RPO) tertinggi diperoleh pada bahan baku minyak kasar yang berasal dari stasiun *Sterilizer* (B) yaitu 52.562 %. Sedangkan rendemen RPO terendah dihasilkan dengan baku minyak kasar pada stasiun *Loading Ramp* (A) sebesar 29.848 %.

Kandungan  $\beta$ -karoten *Red Palm Olein* (RPO) tertinggi diperoleh dari minyak kasar pada stasiun *Presser* (D) 786.301 ppm. Sedangkan kandungan  $\beta$ -karoten terendah didapatkan dari minyak kasar pada stasiun *Sterilizer* (B) yaitu 553.881 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- ✓ Alyas SA, Aminah A, Nor Aini I. 1006. Change of  $\beta$ -carotene content during heating of red palm olein. *J Oil Palm Res* (Special Issue):99-102.
- Arisandy D. 2006. Kajian jenis dan konsentrasi emulsifier untuk menghasilkan emulsi minyak sawit merah yang stabil. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu (Tidak dipublikasikan).
- Biro Pusat Statistik. 2011. Statistik Perkebunan 2010. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Budiyanto, Silsia D, Efendi Z, Janika R. 2010. Perubahan kandungan karoten, asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak sawit merah selama pemanasan. *Agrotech* 30(2):75-79
- ✓ Darnoko D, Siahaan D, Nuryanto E, Elisabeth J, Erningpraja L, Tobing PL, Naibaho PM, Haryati T. 2002. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Produk Turunannya*. Pusat Penelitian Kelapa sawit. Medan.
- Fauzi Y, Yustina EW, Iman S, Rudi H. 2006. *Kelapa Sawit Budi Daya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Edisi revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- ✓ Gardjito M, Agung S.W. 2003. *Hortikultura Teknik Analisis Pasca Panen*. Transmedia Global Wacana, Yogyakarta.
- ✓ Goh SH, Choo YM, Ong ASH. 1985. Minor Constituents of palm oil. *J Am Oil Chem Soc* 62:237-240.
- Gomez KA, Gomez AA. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- ✓ Hasanuddin A. 2001. Kajian teknologi pengolahan minyak sawit mentah untuk produksi emulsifier mono-diasilgliserol dan konsentrat karotenoid. Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- ✓ Jatmika A, Siahaan D. 1997. Sifat nutrisi karotenoid minyak sawit merah. *Warta PPKS Medan* 5(1):21 – 27.
- ✓ Mangoensoekarjo S, Haryono S. 2005. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Naibaho PM. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Medan.
- ✓ Nor Aini I, Hanirah H, Siew WL, Yusoff MSA. 1998. Cold stability of red palm oil. *JAOC* 75(6):749 – 751.
- ✓ Ooi CK, Choo YM, Yap SC, Ma AN. 1996. Refining of red palm oil. *Elaeis* 8(1):20-28.
- Pahan I. 2007. *Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- ✓ Ping BTY, Choo YM, Gwendoline EECL, Goh SH. 2002. Geometrical isomers of the major provitamin a palm carotene,  $\alpha$  and  $\beta$ -caroten in the mesocarp oil of fresh and sterilized palm fruits, crude palm oil and palm carotene based products : red palm olein and carotene concentrates. *J Oil Palm Res* 13(2):23-32.
- ✓ Sahidin, Matsjeh S, Nuryanto E. 2000. Degradasi  $\beta$ -karoten dari minyak sawit mentah oleh panas. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 8(1):39-50.



Syafnil. 2002. Kandungan  $\beta$ -karoten dan tingkat penerimaan masyarakat terhadap warna minyak sawit merah (RPO). Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.

Susilawati E, Purboyo G, Eka N. 1997. Pembuatan minyak sawit merah dengan fraksinasi ganda. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 5(1):55-66.

**Pertanyaan:**

1. Apakah konsentrasi karoten pada minyak sawit merah yang dibuat dari stasiun press berbeda jauh dengan minyak sawit merah yang dibuat dari CPO, mengingat proses pembuatan dari CPO lebih sederhana?
2. Bagaimanakah upaya untuk meningkatkan kemanfaatan minyak sawit merah, mengingat bahwa produk ini mengandung  $\beta$ -karoten alami dan beberapa senyawa lain seperti tokoferol yang sangat baik untuk kesehatan?

**Jawab:**

1. Perbedaan kandungan  $\beta$ -karoten pada minyak sawit merah dari dua sumber bahan baku yang berbeda tersebut, cukup signifikan. Diduga proses ekstraksi optimal  $\beta$ -karoten dari buah kelapa sawit terjadi pada stasiun press, sedangkan pada tahap berikutnya (pemurnian) sebagian  $\beta$ -karoten yang ada pada fraksi minyak mulai mengalami kerusakan karena pemanasan, dengan demikian kandungan  $\beta$ -karoten minyak sawit merah yang dibuat dari CPO menjadi lebih rendah. Pembuatan minyak sawit merah dari CPO memang lebih sederhana, tetapi bahan baku (CPO) tersebut telah mempunyai kandungan  $\beta$ -karoten yang lebih rendah dari pada fraksi minyak yang keluar dari stasiun press.
2. Minyak sawit merah akan lebih bermanfaat bila dapat disajikan/dikonsumsi sebagai produk yang menarik siap dikonsumsi dengan memperhatikan batas dosis aman terekomendasi (RDA), sebagai makanan tambahan/suplemen dalam bentuk emulsi, kapsul, atau produk lain yang menarik.